

ОПТИМИЗАЦИЯ МОНТАЖНЫХ РАБОТ ПРИ ВОЗВЕДЕНИИ АНТЕННО-МАЧТОВЫХ СООРУЖЕНИЙ

М. Д. Лукашук,
студент

О. А. Лукашук,
доцент, канд. техн. наук

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

Аннотация. Рассмотрены способы монтажа высотных опор. Разработана конструкция самоподъемного крана, позволяющая сократить расходы монтажных организаций на аренду других типов подъемного оборудования. Показаны основные этапы технологии возведения антенно-мачтовых сооружений самоподъемным краном.

Ключевые слова: монтаж, высотная опора, самоподъемный кран.

TO THE STUDY OF LONGITUDINAL DYNAMICS OF BELT CONVEYORS USING DISCRETE DISPLACEMENT SCHEMES

Abstract. Methods of mounting high-rise supports are considered. The design of a jack-up crane has been developed, which makes it possible to reduce the costs of installation organizations for renting other types of lifting equipment. The main stages of the technology of erection of antenna-mast structures with a self-lifting crane are shown.

Keywords: installation, high-rise support, self-lifting crane.

Одним из способов поддержания стремительного роста глобализации является быстрая и доступная связь. В отдаленных местах от больших агломераций для достижения данных целей возводят высотные опоры — башни и мачты — вертикально-протяженные инженерные сооружения. Опоры используются в объектах связи, навигации, радиолокации, для воздушных линий передач и т. д. Наиболее разнообразны конструкции антенных опор, функциональное назначение которых — установка требуемого оборудования на заданной высоте.

Существует множество вариантов монтажа конструкций. Основными является подрачивание (монтаж начинается с установки верхней секции опоры, а вслед за ним «после его подъема и подержания в приподнятом положении» подстраивается следующая ниже). Затем приподнимаются обе секции, освобождая место для дальнейшего подстраивания. Завершается монтаж установкой нижней секции опоры. Существует такой способ, как наращивание (последовательная установка конструкций в проектное положение снизу вверх).

При ведении работ используют и такие способы монтажа, как выдвигание (вышележащих конструкций из нижележащих и, наоборот, нижележащих из вышележащих), а также различные их

разновидности, например телескопический монтаж. Применяются разные способы развешивания, когда из транспортного, или «пакетируемого», положения конструкций осуществляется их кинематическое трансформирование в геометрически неизменяемое проектное положение. В труднодоступных местах монтаж производится с помощью вертолета.

Помня о том, что монтаж есть временная операция процесса создания опоры, а ее функционирование будет происходить в течение всего срока службы, предпочтение при проектировании стационарной опоры (при прочих равных условиях) отдается соответствию тем функциям и обеспечению тех свойств, которые определены техническим заданием на проектирование.

Выбор метода монтажа и грузоподъемного монтажного средства во многом зависит от располагаемых средств в намеченный период строительства монтажной организации и поставленной задачи, так как разные конструкции опор требуют разной технологии монтажа.

Монтаж антенно-мачтовых сооружений способом наращивания, в отличие от других, не требует особого подстраивания конструкций проектируемых сооружений к монтажным работам. Способ является одним из самых простых и быстрых. На-

Самоподъемные краны имеют грузоподъемность от 1,5 до 12 т при вылете стрелы до 5–8 м. По конструкции они разделяются на краны поворотные и неповоротные, приводимые в действие механизмами, расположенными на земле, также на краны, у которых все механизмы, кроме лебедки основного подъема, расположены на самом кране.

Работу самоподъемного крана можно разделить на 4 основных этапа: установка самоподъемного крана на башню, перемещение самоподъем-

Этап «Установка самоподъемного крана на башню» состоит из 7 частей. В первую очередь автомобильным краном устанавливаются первые две секции мачты. Далее этим же краном устанавливается самоподъемный кран на опорный вал монтажной балки. Следующим шагом поднимается ствол крана до рабочего положения и закрепляется монтажной осью. Послаблением каната стрелового полиспаста опускается стрела устройства до положения, при котором стрела будет удерживаться тягой. После фиксации ствола крана происходит подъем обоймы (приподнимаются вверх механизмы крепления обоймы, для этого вверху обоймы нужно вынуть болты). Придать крану положение параллельно грани башни и установить винтовые распорки. Следом подни-



мается обойма и устанавливается на новом месте. Следующим этапом при перецеплении грузового блока к опорной балке ствола поднимается кран, снимается нагрузка с тяги, удерживающей стрелу, стрела принимает положение, параллельно поверхности земли.

Этап «Перемещение самоподъемного крана». Не расстроповывая секцию мачты, обойма открепляется от мачты и поднимается за счет работы грузовой лебедки. Происходит фиксация обоймы в новом положении. Секция мачты отсоединяется от крюковой подвески, и стрела принимает положение при котором держится на тяге. Далее происходит подъем крана и его фиксация осью на новом рабочем месте. Отсоединяют полиспаст для подъема ствола и придают стреле горизонтальное положение.

Этап «Установка секции возводимой башни» начинается с ее строповки и закреплении на крюковой подвеске. Работой грузовой лебедки секция башни поднимается до того уровня, когда ее нижняя грань не будет выше воздвигнутой мачты на 150–200 мм. Далее натяжением каната стрелового полиспаста груз принимает положение, при котором его вертикальная ось будет совпадать с осью возведенной мачты. Послаблением каната грузовой лебедки происходит опускание груза и его закрепление на новом месте. Этапы перемещения самоподъемного крана и установки новой секции мачты чередуются до тех пор, пока не будет произведен монтаж в полном объеме.

Этап «Демонтаж самоподъемного крана с башни» начинается с фиксации стрелы в вертикальном

положении и основного грузового блока на ней. К стреле привязывается стальной уголок так, чтобы от его нижней части до оси стрелы было 1150 мм. За счет работы винтов на обойме крана он отодвигается от грани башни на 100 мм. При помощи дополнительного грузового блока опускается ствол крана до соприкосновения с уголком, перед этим достается ось. Следующим шагом основной грузовой блок опускается до середины и стрелы и фиксируется на ней с помощью обвязок из проволоки, дополнительный блок поднимается до соприкосновения с подстрелком и фиксируется болтами. Распасовывается грузовой канат и запасовывается в полиспаст, состоящий из двух монтажных блоков $Q = 5$ т. Неподвижный блок этого полиспаста подвешивается с поясам башни, а подвижный — к стволу устройства под фасонками крепления стрелы и подстрелка. Сокращением полиспаста грузовой электролебедки приподнимается устройство на 100–200 мм. Поднимаются вверх устройства крепления к мачте и, оттягивая устройство от башни оттяжкой, устройство демонтируется и опускается на землю.

Такая технология монтажа позволяет экономить время на монтаж конструкции и является более безопасной в сравнении с вариантом установки башни с использованием автомобильного крана. При разовом применении технология возведения антенно-мачтовых сооружений самоподъемным краном не оказывает столь заметного экономического эффекта, однако при регулярном ведении работ экономический эффект будет заметен.

Список литературы

1. Башенные краны : учебник для сред. проф.-тех. училищ / Л. А. Невзоров и др. 4-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. школа, 1980. 326 с.
2. Подъемно-транспортные машины : атлас конструкций / под ред. М. П. Александрова, Д. Н. Решетова. Изд-е 2-е. М. : Машиностроение, 1987. 122 с.
3. Справочник по кранам : в 2-х т. / под ред. М. М. Гохберга. Л. : Машиностроение, 1988. Т. 1. 536 с. ; Т. 2. 560 с.
4. Основы конструирования : 3-х т. Т. 2. М. : Машиностроение, 1988. 574 с.